

DE-U1-201 00 840 (published on May 10, 2001). Its abstract reads thus:

Hot runner nozzle (10) for an injection molding tool, comprising a [molten mass] feeding tube (20) which is adapted to be mounted to a tool or a manifold and which consists of a high-tensile material, said feeding tube having at least one flow channel (30) for a molten mass and having at its bottom end a nozzle tip (34), further comprising molten mass heating means (40) to be mounted to the periphery of the feeding tube (20), wherein the heating means (40) is a solid block made of high heat-conduction material and including a first receiving channel (43) for the feeding tube (20) as well as a further receiving channel (45), substantially parallel to the first receiving channel (43), for a linear heating element (50).



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **G** brauchsmust rschrift  
⑩ **DE 201 00 840 U 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**B 29 C 45/30**  
H 05 B 3/40  
H 05 B 3/48

⑳	Aktenzeichen:	201 00 840.8
㉑	Anmeldetag:	16. 1. 2001
㉒	Eintragungstag:	5. 4. 2001
㉓	Bekanntmachung im Patentblatt:	10. 5. 2001

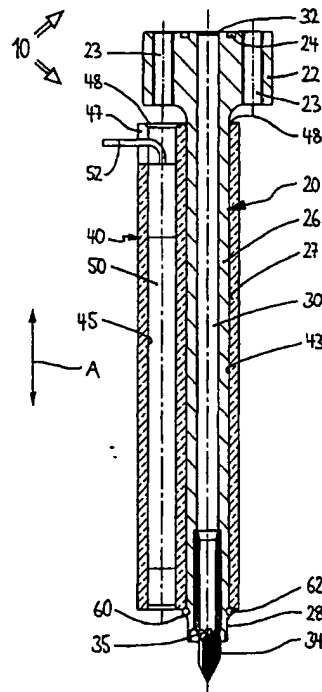
DE 201 00 840 U 1

⑦③ Inhaber:  
Günther GmbH & Co. KG Metallverarbeitung,  
35066 Frankenberg, DE

⑦④ Vertreter:  
Olbricht und Kollegen, 35096 Weimar

⑤④ Heißkanaldüse

⑤⑦ Heißkanaldüse (10) für ein Spritzgießwerkzeug mit einem an einem Werkzeug oder Verteiler montierbaren, aus einem hochfesten Werkstoff bestehenden Materialrohr (20), in dem wenigstens ein Strömungskanal (30) für eine Materialschmelze ausgebildet ist und das am unteren Ende eine Düsen Spitze (34) aufweist, und das am unteren Ende eine Düsen Spitze (34) aufweist, und mit einer umfangsseitig auf das Materialrohr (20) aufsetzbaren Heizung (40) für die Materialschmelze, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizung (40) als Massivblock aus einem hochwärmeleitfähigen Material ausgebildet ist, mit einem ersten Aufnahmekanal (43) für das Materialrohr (20) und mit wenigstens einem weiteren, im wesentlichen parallel zu dem ersten Aufnahmekanal (43) verlaufenden, weiteren Aufnahmekanal (45) für ein lineares Heizelement (50).



DE 201 00 840 U 1

16.01.2001

G 1018

Günther GmbH & Co. KG Metallverarbeitung, 35066 Frankenberg

---

### Heißkanaldüse

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Heißkanaldüse gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Heißkanaldüsen sind allgemein bekannt. Sie werden in Spritzgießwerkzeugen eingesetzt, um eine fließfähige Kunststoffmasse bei einer vorgebbaren Temperatur unter hohem Druck einem trennbaren Werkzeugblock (Formnest) zuzuführen. Damit sich die zumeist heiße Masse innerhalb der Düse nicht vorzeitig abkühlt, ist gewöhnlich eine elektrische Heizung vorgesehen, welche ein Materialrohr bzw. einen darin ausgebildeten Strömungskanal konzentrisch umgibt und den flüssigen Kunststoff möglichst bis in die Düsenspitze hinein auf einer konstanten Temperatur halten soll. Eine thermische Trennung zwischen heißem Verteiler und kälterem Werkzeug sorgt dafür, daß die Düse – insbesondere im Bereich der Düsenspitze – nicht einfriert und gleichzeitig das Werkzeug (Formnest) nicht erwärmt wird. Zur Überwachung der Temperatur verwendet man gewöhnlich einen Temperaturfühler.

Materialrohr und Heizung sind meist als separate Bauelemente ausgeführt, wobei die Heizung gemeinsam mit dem Thermofühler in einer Ummantelung integriert sein kann, die umfangsseitig auf den Düsenkörper aufsteckbar ist. Bei der Ummantelung handelt es sich, wie z.B. in DE-U1-295 07 848 offenbart, um ein starres Gebilde, das einen elektrisch aktivierbaren Heizleiter in Wendelform aufnimmt und mittels Halte- bzw. Spannelementen auf dem Außenumfang des Düsenkörpers in axialer Richtung festlegbar ist. Oder man verwendet flexible Heizstreifen bzw. -matten, die auf dem Düsenkörper fixiert werden (siehe beispielsweise EP-B1-0 028 153 oder WO 97/03540).

DE 20100840 U1

EP-B1-0 724 943 beschreibt eine Heißkanaldüse mit einer konzentrisch auf ein Materialrohr aufsteckbaren, als vormontierte Heizeinheit mit einem Vergußkörper ausgebildeten Heizung. Letztere besitzt eine durch ein Lochblech zentrierte Heizwicklung, die zusammen mit dem aus Messing bestehenden Vergußmaterial einen soliden Block bildet, bis dieser zur Aufnahme des Materialrohrs konzentrisch ausgebohrt wird. Der Fertigungsaufwand derartiger Heizvorrichtungen ist relativ hoch, was insbesondere dann problematisch sein kann, wenn eine Heizung aufgrund eines Defekts ausgetauscht werden muß. Hinzu kommt, daß stets die gesamte Heizvorrichtung ausgetauscht werden muß, weil die zumeist beschädigte Heizwicklung eingegossen ist. Die Anschaffungs- bzw. Ersatzteilkosten sind entsprechend hoch.

Ein weiterer Nachteil herkömmlicher Heizvorrichtungen besteht darin, daß die das Materialrohr konzentrisch umschließende Heizung relativ viel Platz einnimmt, so daß sich die Düsen nicht beliebig dicht nebeneinander anordnen lassen. In zahlreichen Anwendungsbereichen ist es aber erforderlich, möglichst kleine Nestabstände zu realisieren, um separate Kavitäten gleichzeitig oder kompliziertere Bauteile in geringen Abständen mehrfach anspritzen zu können.

Um dem zu begegnen, schlägt DE-U1-296 10 268 vor, den Düsenkanal und die Heizung in einem gemeinsamen Gehäuse seitlich nebeneinander anzuordnen. Das insgesamt flache, T-förmige Gehäuse besteht aus einem Sockelstück und einem Schaftstück, das an seinem freien Ende in einer Düsen Spitze endet. Parallel zu dem geradlinigen Düsenkanal ist in dem Gehäuse eine Aufnahmebohrung für die Heizung vorgesehen, welche als stabförmiger Heizkörper bis in die Nähe der Düsen Spitze reicht. Problematisch hierbei ist jedoch, daß das gesamte Gehäuse aus einem einheitlichen Material – zumeist einem Werkzeugstahl – besteht, was sich ungünstig auf die Wärmeverteilung auswirkt. Dies hat zur Folge, daß die Heizkörper oft störanfällig sind, weil die Leistung aufgrund der schlechten Wärmeleitung nur begrenzt auf das Gehäuse übergeht. Häufige Ausfälle der Heißkanaldüse sind die Folge.

Ziel der Erfindung ist es, diese und weitere Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und eine Heißkanaldüse zu schaffen, die eine gleichmäßige Wärmeübergangs- und Temperaturverteilungs-Charakteristik aufweist und beim Einbau in eine Form einen nur geringen Platzbedarf erfordert. Auf möglichst rationelle Weise soll ein wirtschaftlich herstell- und montierbarer Aufbau verwirklicht werden, der einen dauerhaft zuverlässigen Betrieb gewährleistet. Angestrebt wird ferner eine Düsen-Anordnung

DE 201 00 840 U1

mit Heißkanaldüsen in dicht gepackter Anordnung, welche kostengünstig herstellbar und rasch zu montieren sind. Auf zuverlässigen Betrieb ist auch hier großer Wert zu legen.

Hauptmerkmale der Erfindung sind im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 und 24 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 23 und 25.

Bei einer Heißkanaldüse für ein Spritzgießwerkzeug mit einem an einem Werkzeug oder Verteiler montierbaren, aus einem hochfesten Werkstoff bestehenden Materialrohr, in dem wenigstens ein Strömungskanal für eine Materialschmelze ausgebildet ist und das am unteren Ende eine Düsen Spitze aufweist, und mit einer umfangsseitig auf das Materialrohr aufsetzbaren Heizung für die Materialschmelze, sieht die Erfindung vor, daß die Heizung als Massivblock aus einem hochwärmeleitfähigen Material ausgebildet ist, mit einem ersten Aufnahmekanal für das Materialrohr und mit wenigstens einem weiteren, im wesentlichen parallel zu dem ersten Aufnahmekanal verlaufenden, weiteren Aufnahmekanal für ein lineares Heizelement. Dieser äußerst einfache und kostengünstig zu realisierende Aufbau der Heizung sorgt innerhalb des Materialrohrs für eine überraschend gleichmäßige und homogene Temperaturverteilung bis in die Düsen Spitze hinein. Die eingestellte Temperatur ist über die gesamte Düsenlänge konstant, was zu entsprechend guten Arbeitsergebnissen führt.

Dazu trägt auch bei, wenn neben dem ersten Aufnahmekanal ein- oder beidseitig wenigstens zwei weitere Aufnahmekanäle zur Aufnahme von Heizelementen vorgesehen sind. Die erforderliche Heizleistung kann dadurch problemlos auf mehrere Heizelemente verteilt werden, welche insgesamt kleiner dimensioniert sein können. Dies wirkt sich günstig auf die Lebensdauer der Heizung aus. Die Heißkanaldüsen arbeiten stets dauerhaft zuverlässig.

Die parallele Anordnung der Aufnahmekanäle innerhalb des Wärmeleitblocks sorgen zudem in einer Richtung quer zur Axialrichtung für einen nur geringen Platzbedarf, so daß sich mehrere Heißkanaldüsen dicht an dicht nebeneinander anordnen lassen. Aufgrund der geringen Düsenabstände können mit einer solchen Düsenreihe problemlos mehrere Formnester oder mehrere Angußpunkte gleichzeitig angespritzt werden, wobei man die Nestabstände bzw. die Abstände der Angußpunkte zumindest in einer Richtung quer zur Axialrichtung extrem klein wählen kann.

DE 201 00 840 U1

Innerhalb des Massivblocks können die Aufnahmekanäle fluchtend in einer Ebene oder radial und/oder in Bezug auf eine Längsrichtung der Düse versetzt zueinander liegen, um beispielsweise ausreichend Platz für die Aufnahme eines Temperaturfühlers zu schaffen. Die Düsenabstände werden dadurch nicht vergrößert.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Heißkanaldüse besteht darin, daß das Materialrohr und der Heizkörper entsprechend den jeweiligen Betriebsbedingungen separat voneinander und aus unterschiedlichen Werkstoffen gefertigt werden können, was sich günstig auf die Herstellkosten auswirkt. Die Heizelemente lassen sich separat in den gut wärmeleitenden Heizkörper einsetzen und bei Bedarf auch auswechseln, ohne daß es besonderer Demontearbeiten bedarf. Die Heizung bildet vielmehr einen separaten Flachheizkörper mit rasch auswechselbaren Heizelementen. Sie ist mit nur wenigen Fertigungsschritten herstellbar und kraft- und/oder formschlüssig auf das druckfeste Materialrohr aufsteckbar.

Um die Durchmesser der Heizelemente und der Materialrohre variieren zu können, ist der Querschnitt des Massivblocks im Bereich des ersten Aufnahmekanals schmaler ausgebildet als im Bereich des/der weiteren Aufnahmekanäle, d.h. der Massivblock kann im Bereich der Heizelemente verbreitert ausgebildet sein, so daß sich letztere größer dimensionieren lassen. Gleichzeitig werden jedoch die engen Abstände zwischen den Düsen spitzen benachbarter Heißkanaldüsen nicht vergrößert, so daß auch weiterhin kleine Nestabstände realisierbar sind.

Das Heizelement ist bevorzugt eine elektrische Heizpatrone, die mittels elektrischen Anschlüssen an einen an sich bekannten Regelkreis anschließbar ist. Das Heizelement kann aber auch ein von einem Heizmedium durchströmbares Rohrleitungsstück sein, das entweder in den Massivblock einsetzbar ist oder von diesem gebildet wird.

Das Materialrohr hat einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt und ist kraft- und/oder formschlüssig in den ersten Aufnahmekanal des Massivblocks einsetzbar. Der Kanal kann folglich als Bohrung ausgebildet sein, die einfach herzustellen ist.

Um die von der Heizung erzeugte Temperatur erfassen zu können, ist in dem Massivblock wenigstens ein zusätzlicher Aufnahmekanal für einen Temperaturfühler vorgesehen.

Eine weitere wichtige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Massivblock relativ zu dem Materialrohr festlegbar ist. Dadurch wird verhindert, daß die Heizung während des Betriebes verrutscht oder versehentlich von dem Materialrohr abgleitet. Letzteres ist hierzu bevorzugt endseitig mit einer Umfangsnut versehen, in der ein Spannelement, beispielsweise ein Federring, formschlüssig eingesetzt wird. Der Außendurchmesser des Federrings ist größer als der Außendurchmesser des Materialrohrs, so daß der Massivblock endseitig auf dem Federring aufsitzt und nicht herabgleiten kann. Alternativ kann der Federring kraft- und/oder formschlüssig mit dem Massivblock in Eingriff stehen.

Gemäß einer noch anderen Ausführungsform der Erfindung sind an einem Anschlußstück des Materialrohrs in kammartiger Anordnung mehrere Schaftstücke vorgesehen, wobei jedes Schaftstück eine Massivblock-Heizung trägt. Die einzelnen Düsen bilden eine Düsen-Batterie, die in Längsrichtung äußerst kleine Düsenabstände aufweist. Da jede einzelne Düse mit einer eigenen Heizung versehen ist, können sämtliche Düsenkanäle individuell mit der erforderlichen Heizenergie versorgt werden.

Optimale Wärmeübergänge lassen sich erzielen, wenn die Massivblöcke zumindest abschnittsweise einstückig ausgebildet sind, wobei für jedes Schaftstück ein separater Aufnahmekanal und wenigstens ein weiterer Aufnahmekanal für ein Heizelement vorgesehen ist.

Zur Steuerung der Heizelemente sind diese jeweils einem separaten Regelkreis zugeordnet. Man kann aber auch mehrere Heizelemente gruppenweise einem gemeinsamen Regelkreis zuordnen, was den Steuerungsaufwand entsprechend reduziert.

Bei einer Mehrfach-Düsenanordnung sind die Einzeldüsen mit seitlichem Flächen-schluß dicht nebeneinander angeordnet, wodurch auch hier die Nestabstände extrem gering ausfallen.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine seitliche Schnittansicht einer Heißkanaldüse,

DE 201 00 840 U1

Fig. 2 eine Draufsicht der Heißkanaldüse von Fig. 1,

Fig. 3 eine seitliche Schnittansicht einer anderen Ausführungsform einer Heißkanaldüse,

Fig. 4 eine Draufsicht der Heißkanaldüse von Fig. 3,

Fig. 5 eine seitliche Schnittansicht einer noch anderen Ausführungsform einer Heißkanaldüse,

Fig. 6 eine Draufsicht der Heißkanaldüse von Fig. 5,

Fig. 7 eine Mehrfach-Düsenanordnung in einer Ansicht von unten und

Fig. 8 eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer Mehrfach-Düsenanordnung.

Die in Fig. 1 allgemein mit 10 bezeichnete Heißkanaldüse hat ein aus einem hochfesten Werkstoff – beispielsweise einem Werkzeugstahl – gefertigtes, im Querschnitt rundes Materialrohr 20 mit einem seitlich abgeflachten Anschlußkopf 22 und einem daran axial nach unten anschließenden schmalen Schaft 26 mit kreisrundem Querschnitt. Die Breite  $b$  des Anschlußkopfs 22 quer zur Längsrichtung  $L$  ist nur geringfügig größer als der Durchmesser des Schafts 26, so daß das Materialrohr 20 insgesamt relativ schmal ausgebildet ist. In dem Anschlußkopf 22 sind seitlich zwei Gewindebohrungen 23 eingebracht, die zur Festlegung der Heißkanaldüse 10 an einem (nicht dargestellten) Heißkanalwerkzeug oder -verteiler geeignete (nicht gezeigte) Befestigungsschrauben aufnehmen.

Innerhalb des sich in Axialrichtung  $A$  erstreckenden Materialrohrs 20 ist mittig ein Strömungskanal 30 für eine Materialschmelze eingebracht. Der bevorzugt als Bohrung ausgebildete Kanal 30 besitzt im Anschlußkopf 22 eine Material-Zuführöffnung 32 und mündet an seinem unteren Ende in einer Düsenspitze 34, welche die Materialschmelze über wenigstens eine Material-Austrittsöffnung 35 bis in ein (nicht dargestelltes) Formnest leitet. Die bevorzugt aus einem hochwärmeleitenden Material gefertigte Düsenspitze 34 ist endseitig in das Materialrohr 20 eingesetzt, vorzugsweise eingeschraubt. Sie kann aber auch – je nach Anwendungsfall – bei gleicher Funktionsweise mit dem Materialrohr 20 einstückig sein.

Zur Abdichtung der Heißkanaldüse 10 gegenüber dem Werkzeug bzw. dem Verteiler ist in dem Anschlußkopf 22 des Materialrohrs 20 konzentrisch zur Material-Zuführöffnung 32 ein Dichtring 24 vorgesehen. Denkbar ist auch die Ausbildung eines zusätz-

DE 20 1 00 840 U1



lichen (nicht gezeichneten) ringförmigen Zentrieransatzes, was die Montage der Düse 10 am Werkzeug erleichtern kann.

Auf dem Außenumfang 27 des Materialrohr-Schafts 26 ist ein Heizkörper 40 aufgesetzt. Dieser hat die Form eines flachen Massivblocks, der sich über nahezu die gesamte axiale Länge des Schafts 26 erstreckt und dessen Breite B quer zur Längsrichtung L die Breite b des Anschlußkopfs 22 des Materialrohrs 20 nicht übersteigt, wodurch die Heizkanaldüse 10 insgesamt sehr schmal ausgebildet ist. Man erkennt in Fig. 2, daß die Längsseiten bzw. -flächen 41 des im Querschnitt länglichen Massivblocks 40 eben ausgebildet sind, während die Schmalseiten 42 entsprechend der Kontur des Materialrohrs 20 gerundet sein können. Man kann den gesamten Massivblock 40 aber auch zunächst kreisrund ausbilden und ihn anschließend seitlich soweit abflachen, daß die Breite B der Breite b des Anschlußkopfs 22 entspricht.

Innerhalb des sich in Axialrichtung A erstreckenden, aus einem hochwärmeleitenden Material, beispielsweise Kupfer oder Messing, gefertigten Massivblocks 40 ist für die Aufnahme des Materialrohrs 20 ein erster Aufnahmekanal 43 in Form einer Durchgangsbohrung eingebracht. Dessen Innendurchmesser ist geringfügig kleiner als der Außendurchmesser des Schafts 26, so daß letzterer für einen guten Wärmeübergang stets satt und formschlüssig von der Heizung 40 umschlossen wird.

Parallel neben dem ersten Kanal 43 ist in der blockförmigen Heizung 40 ein weiterer Aufnahmekanal 45 vorgesehen, der für die Aufnahme eines linearen Heizelements 50 rund oder eckig ausgebildet sein kann. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 1 ist das Heizelement 50 eine kreiszylindrische Heizpatrone, die sich fast über die gesamte axiale Länge des Heizkörpers 40 und damit bis in den Bereich der Düsen Spitze 34 hinein erstreckt. Sie ist mit elektrischen Anschlüssen 52 versehen, welche über eine Öffnung 47 seitlich aus dem Heizkörper 40 herausgeführt und an einen (nicht dargestellten) Regelkreis anschließbar sind. Der Außendurchmesser der Heizpatrone 50 ist geringfügig größer als der Innendurchmesser der bevorzugt oben und unten offenen Aufnahmebohrung 45, so daß die Heizpatrone 50 stets mit gutem Wärmekontakt von dem hochwärmeleitenden Material des Massivblocks 40 umschlossen ist. Die von der Heizpatrone 50 erzeugte Heizleistung wird stets optimal an den Massivblock 40 und von diesem unmittelbar an das Materialrohr 20 abgegeben.

Alternativ kann das Heizelement 50 ein von einem Heizmedium, z.B. Wasser oder Öl, durchströmbares (nicht gezeigtes) Rohrleitungsstück sein. Letzteres wird in den Aufnahmekanal 45 eingesetzt und endseitig mit (ebenfalls nicht dargestellten) seitlichen Leitungsanschlüssen verbunden. Der Aufnahmekanal 45 kann allerdings auch unmittelbar als Rohrleitungsstück dienen, indem man ihn oben und unten dicht verschließt und in den Endbereichen seitliche Leitungsanschlüsse herausführt.

Für die Erfassung der von der Heizung 40 erzeugten Temperatur ist in unmittelbarer Nähe des Materialrohrs 20 in dem Massivblock 40 ein zusätzlicher Aufnahmekanal 49 vorgesehen, in dem ein (nicht dargestellter) Temperaturfühler einführbar ist. Auch dessen (nicht gezeigte) Anschlüsse werden in Längsrichtung L seitlich von dem Heizkörper 40 weggeführt.

Damit sich die Heizung 40 relativ zu dem Materialrohr 20 nicht verschiebt oder gar von diesem herabgleitet, ist letzteres endseitig mit einer Umfangsnut 60 versehen, in der ein Spannelement 62, beispielsweise ein umfangsseitig geschlitzter Federring, formschlüssig einsetzbar ist. Wie Fig. 1 zeigt, ist der Außendurchmesser des Federrings 62 größer als der Außendurchmesser des Materialrohrs 20, so daß der Massivblock 40 endseitig auf dem Federring 62 aufsitzt. Unterhalb des Federrings 62 kann das Materialrohr 20 endseitig einspringend ausgebildet sein, so daß eine umlaufende Außendurchmesser-Stufe 28 entsteht. Diese dient beispielsweise der Zentrierung der Heißkanaldüse 10 im Werkzeug.

Herstellung und Montage der Heißkanaldüse 10 gestalten sich äußerst einfach und wirtschaftlich. Zunächst wird der massive Heizungskörper 40 gefräst und mit den erforderlichen Bohrungen 43, 45 versehen. Anschließend wird die Heizpatrone 50 kraft- und formschlüssig in die vorgesehene Aufnahmebohrung 45 eingepreßt, wobei die Anschlüsse 52 aus den seitlichen Öffnungen 47 herausgeführt werden. Die auf diese Weise äußerst rationell und kostengünstig vorfertigte Heizung 40 wird nun von unten auf das Materialrohr 20 aufgesteckt, wobei der Schaft 26 aufgrund der definierten Passung kraft- und formschlüssig in dem Aufnahmekanal 43 Halt findet. Zur weiteren Absicherung der Heizung 40 wird der Federring 62 von unten auf das Materialrohr 20 aufgesetzt und in der Umfangsnut 60 verrastet. Um die Montage der Heißkanaldüse 10 weiter zu erleichtern, können die Aufnahmebohrungen 43, 45 in dem Massivblock 40 an ihren Einführöffnungen 48 leicht angefast sein.

Fällt eine Heizpatrone 50 aus, kann diese rasch und bequem ausgetauscht werden. Hierzu wird nach Entfernen des Federrings 62 zunächst der Massivkörper 40 von dem Materialrohr 20 abgezogen. Anschließend tauscht man die defekte Heizpatrone 50 durch eine Neue aus und setzt den Heizkörper 40 wieder auf das Materialrohr 20 auf. Der gesamte Reparaturvorgang nimmt nur wenig Zeit in Anspruch. Da lediglich die defekte Heizpatrone 50 ausgewechselt werden muß, sind die Ersatzteilkosten minimal.

In der Ausführungsform von Fig. 3 sind einseitig neben dem ersten Aufnahmekanal 43 für das Materialrohr 20 zwei weitere Aufnahmekanäle 45 für je eine Heizpatrone 50 vorgesehen. Hierdurch läßt sich bei gleichbleibender Gesamt-Heizleistung die Leistungsdichte der einzelnen Heizpatronen 50 verringern, was sich günstig auf deren Lebensdauer auswirkt. Gleiches gilt für die Ausführung einer Heißkanaldüse 10 gemäß Fig. 5. Hier sind auf beiden Seiten des ersten Aufnahmekanals 43 zwei weitere Aufnahmekanäle 45 für Heizpatronen 50 angeordnet, so daß das Materialrohr 20 im wesentlichen symmetrisch zwischen den Heizpatronen 50 der Heizung 40 liegt.

Die Aufnahmekanäle 43, 45 der Heizung 40 können in Längsrichtung L gruppenweise fluchtend in einer Ebene E liegen (siehe Fig. 4) und/oder – wie 6 zeigt – senkrecht zur Längsrichtung L radial versetzt zueinander angeordnet sein, um beispielsweise ausreichend Platz für den zusätzlichen Aufnahmekanal 49 des Thermofühlers zu schaffen.

Aufgrund der extrem flachen Ausbildung der Heißkanaldüse 10 quer zur Längsrichtung L lassen sich die Düsen 10 dicht an dicht im Flächenschluß nebeneinander anordnen. Die Abstände der Düsenspitzen 34 sind dabei auf ein Minimum reduziert, so daß sich innerhalb der Düsenreihe extrem kleine Anzugspunktabstände von nur noch wenigen Millimetern realisieren lassen. Der separat von dem Materialrohr 20 aus einem hochwärmeleitenden Werkstoff gefertigte Flachheizkörper 40 versorgt den Strömungskanal 30 rundherum und bis in die Düsenspitze 35 hinein äußerst gleichmäßig mit ausreichender Wärme. Die in dem Materialrohr 20 geführte Kunststoffmasse wird optimal erwärmt.

Eine bedeutsame Weiterbildung der Erfindung geht aus Fig. 7 hervor. Danach ist der Querschnitt des Massivblocks 40 im Bereich des ersten Aufnahmekanals 43 schmaler ausgebildet ist als im Bereich der weiteren Aufnahmekanäle 45, d.h. der Heizkörper 40 hat im Bereich des Materialrohrs 20 bzw. des Schafts 26 weiterhin eine die Breite b

DE 201 00 840 U1

des Anschlußkopfs 22 nicht überschreitende Breite B. Der Massivblock 40 ist aber im Bereich der Heizpatronen 50 mit einer Breite B' verbreitert ausgebildet. Hierdurch können die Heizpatronen 50 in ihren Abmessungen deutlich größer ausgebildet werden, wodurch sie bei gleichen Temperaturen weniger stark belastet werden. Dies wirkt sich äußerst günstig auf deren Lebensdauer aus.

Aufgrund dieser besonderen Querschnittsgestaltung der Massivblöcke 40 können mehrere Heißkanaldüsen 10 – wie in Fig. 7 gezeigt – mit jeweils versetzt gegenüberliegenden Heizpatronen 50 angeordnet werden. Die Abstände zwischen den Materialrohren 20 bzw. der Düsenspitzen 35 wird dadurch nicht vergrößert, d.h. auch mit größeren Heizpatronen 50 lassen sich extrem kleine Nestabstände realisieren. Die mit ihren Längsflächen 41 im Bereich der Aufnahmekanäle 43 flach aneinander liegenden Flachheizkörper 40 gewährleisten eine stets gute und gleichmäßige Wärmeverteilung in den bevorzugt fluchtend in einer Linie liegenden Materialrohren 20. Der Übergang von der Breite B auf die Breite B' kann wie gezeigt fließend erfolgen oder aber mittelst einer in der Seitenfläche 41 eingearbeiteten (nicht gezeichneten) Stufe. Wichtig ist, daß die Seitenflächen 41 formschlüssig aneinanderfügbar sind, um die Düsen 10 möglichst dicht anordnen zu können.

Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung. An einem sockelförmigen Anschlußstück 22 sind in kammartiger Anordnung mehrere Schaftstücke 26 vorgesehen, wobei jedes Schaftstück 26 eine eigene Massivblock-Heizung 40 mit einem oder mehreren Heizpatronen 50 tragen kann.

In der Ausführungsform von Fig. 8 sind die Massivblöcke 40 auf der rechten Seite einstückig ausgebildet, wobei für jedes Schaftstück 26 der Materialrohre 20 ein (hier nicht sichtbarer) separater Aufnahmekanal 43 vorgesehen ist. Zu beiden Seiten der Materialrohre 20 sind Aufnahmekanäle 45 für Heizelemente 50, 50' vorgesehen, so daß die in den Strömungskanälen 30 geführte Materialschmelze gleichmäßig beheizt wird.

Die Besonderheit der Heizung 40 von Fig. 8 besteht darin, daß die in der Zeichnung rechts von den Materialrohren 20 angeordneten Heizelemente 50 in dem durchgehend ausgebildeten Teil des Massivblocks 40 liegen und einem gemeinsamen (nicht dargestellten) Heiz-Regelkreis zugeordnet sind. Dieser versorgt die Heizelemente 50 und damit die Materialrohre 20 mit einer Grundlast. Die in der Zeichnung links von den Materialrohren 20 angeordneten Heizpatronen 50' sitzen in separat ausgebildeten

Abschnitten 40' des Massivblocks 40. Sie sind jeweils an einen eigenen Regelkreis angeschlossen. Jeder Abschnitt 40' ist durch einen schmalen Luftspalt 46 von dem jeweils benachbarten thermisch getrennt und mit einer eigenen Aufnahmebohrung 49 für einen Temperaturfühler versehen. Dadurch lassen sich innerhalb der einzelnen Strömungskanäle 30 bei Bedarf individuell unterschiedliche Temperaturen erzeugen.

Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar. So kann man beispielsweise Heizpatronen 50 mit eckigem Querschnitt einsetzen, die in entsprechende Aufnahmekanäle 45 kraft- und formschlüssig eingesetzt werden. Letztere können endseitig offen oder mittels (nicht dargestellter) Deckel verschließbar sein, um beispielsweise die elektrischen Heizpatronen 50 vor äußeren Einflüssen zu schützen. Die Festlegung der Heizblöcke 40 auf den Materialrohren 20 kann ferner mittels anderer Rast- oder Klemmelemente 62 erfolgen, die kraft- und/oder formschlüssig mit dem Massivblock 40 in Eingriff stehen können.

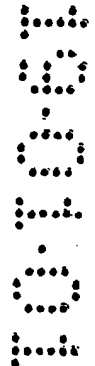
Man erkennt, daß eine Heißkanaldüse 10 für ein Spritzgießwerkzeug ein an einem Werkzeug oder Verteiler montierbares, aus einem hochfesten Werkstoff bestehendes Materialrohr 20 hat, in dem wenigstens ein Strömungskanal 30 für eine Materialschmelze ausgebildet ist und das am unteren Ende eine Düsenspitze 34 aufweist. Umfangsseitig ist auf das im Querschnitt kreisrunde Materialrohr 20 eine separate Heizung 40 in Form eines hochwärmeleitfähigen Massivblocks aufgesetzt. In diesem ist ein- oder beidseitig zu einem ersten Aufnahmekanal 43 für das Materialrohr 20 wenigstens ein weiterer Aufnahmekanal 45 für ein lineares Heizelement 50 vorgesehen. Der relativ zu dem Materialrohr 20 fixierbare Massivblock 40 ist ein Flachheizkörper, dessen Breite B zumindest im Bereich des ersten Aufnahmekanals 43 die Gesamtbreite b des Materialrohrs 20 nicht übersteigt. Das Heizelement 50 ist bevorzugt eine Heizpatrone mit elektrischen Anschlüssen 52, die seitlich aus dem Massivblock 40 herausgeführt sind. Ein zusätzlicher Aufnahmekanal 49 ist für einen Temperaturfühler vorgesehen.

Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

DE 201 00 840 U1

**Bezugszeichnlist**

A	Axialrichtung
B, B'	Breite des Massivblocks
b	Breite des Anschlußkopfs
E	Ebene
L	Längsrichtung
10	Heißkanaldüse
20	Materialrohr
22	Anschlußkopf
23	Gewindebohrung
24	Dichtung
26	Schaftstück
27	Außenumfang
28	Außendurchmesser-Stufe
30	Strömungskanal
32	Material-Zuführöffnung
34	Düsenspitze
35	Material-Austrittsöffnung
40, 40'	Heizung / Massivblock
41	Längsseite / -fläche
42	Schmalseite
43	erster Aufnahmekanal
45	weiterer Aufnahmekanal
46	Luftspalt
47	Öffnung
48	Einführöffnung
49	zusätzlicher Aufnahmekanal
50, 50'	Heizelement
52	elektrischer Anschluß
60	Umfangsnut
62	Federring







### Schutzansprüche

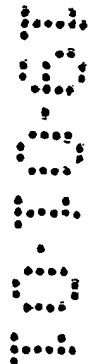
1. Heißkanaldüse (10) für ein Spritzgießwerkzeug mit einem an einem Werkzeug oder Verteiler montierbaren, aus einem hochfesten Werkstoff bestehenden Materialrohr (20), in dem wenigstens ein Strömungskanal (30) für eine Materialschmelze ausgebildet ist und das am unteren Ende eine Düsenspitze (34) aufweist, und mit einer umfangsseitig auf das Materialrohr (20) aufsetzbaren Heizung (40) für die Materialschmelze, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizung (40) als Massivblock aus einem hochwärmeleitfähigen Material ausgebildet ist, mit einem ersten Aufnahmekanal (43) für das Materialrohr (20) und mit wenigstens einem weiteren, im wesentlichen parallel zu dem ersten Aufnahmekanal (43) verlaufenden, weiteren Aufnahmekanal (45) für ein lineares Heizelement (50).
2. Heißkanaldüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß neben dem ersten Aufnahmekanal (43) ein- oder beidseitig wenigstens zwei weitere Aufnahmekanäle (45) zur Aufnahme von Heizelementen (50) vorgesehen sind.
3. Heißkanaldüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufnahmekanäle (43, 45) fluchtend in einer Ebene (E) liegen.
4. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufnahmekanäle (43, 45) radial und/oder in Bezug auf eine Längsrichtung (L) versetzt zueinander liegen.
5. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Massivblock (40) einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweist, der seitlich abgeflacht ist.
6. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Massivblock (40) einen länglichen, elliptischen und/oder rechteckigen Querschnitt aufweist.

7. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt des Massivblocks (40) im Bereich des ersten Aufnahmekanals (43) schmaler ausgebildet ist als im Bereich des/der weiteren Aufnahmekanäle (45).
8. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Massivblock (40) ein Flachheizkörper ist.
9. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Massivblock (40) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, beispielsweise Messing, gefertigt ist.
10. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Heizelement (50) eine Heizpatrone mit elektrischen Anschlüssen (52) ist.
11. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Heizelement (50) ein von einem Heizmedium durchströmbares Rohrleitungsstück ist.
12. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Materialrohr (20) einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweist und kraft- und/oder formschlüssig in den ersten Aufnahmekanal (43) des Massivblocks (40) einsetzbar ist.
13. Heißkanaldüse nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlußkopf (22) seitlich abgeflacht oder genähert rechteckig ausgebildet und mit Gewindebohrungen (23) versehen ist.
14. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite (B) des Massivblocks (40) zumindest im Bereich des ersten Aufnahmekanals (43) die Breite (b) des Anschlußkopfs (22) des Materialrohrs (20) nicht übersteigt.



15. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Massivblock (40) wenigstens ein zusätzlicher Aufnahme-  
kanal (49) für einen Temperaturfühler vorgesehen ist.
16. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Massivblock (40) relativ zu dem Materialrohr (20) festlegbar  
ist.
17. Heißkanaldüse nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß das  
Materialrohr (20) endseitig mit einer Umfangsnut (60) versehen ist, in der ein  
Spannelement (62), beispielsweise ein Federring, formschlüssig einsetzbar ist,  
wobei der Außendurchmesser des Federrings (62) größer ist als der Außen-  
durchmesser des Materialrohrs (30).
18. Heißkanaldüse nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß   
der Massivblock (40) endseitig auf dem Federring (62) aufsitzt.
19. Heißkanaldüse nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß   
der Federring (62) kraft- und/oder formschlüssig mit dem Massivblock (40)   
Eingriff steht.
20. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß   
an einem Anschlußstück (22) in kammartiger Anordnung meh-  
rere Schaftstücke (26) vorgesehen sind und daß jedes Schaftstück (26) eine  
Massivblock-Heizung (40) trägt.
21. Heißkanaldüse nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die  
Massivblöcke (40) zumindest abschnittsweise einstückig ausgebildet sind, wobei  
für jedes Schaftstück (26) ein separater Aufnahmekanal (43) und wenigstens ein  
weiterer Aufnahmekanal (45) für ein Heizelement (50) vorgesehen ist.
22. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekenn-  
zeichnet**, daß jedes Heizelement (50) einem separaten Regelkreis zugeordnet  
ist.

23. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Heizelemente (50) gruppenweise einem gemeinsamen Regelkreis zugeordnet sind.
24. Mehrfach-Düsenanordnung mit wenigstens zwei Heißkanaldüsen nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einzeldüsen (10) mit seitlichem Flächenschluß dicht nebeneinander angeordnet sind.
25. Mehrfach-Düsenanordnung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Materialrohre (30) bzw. die Aufnahmekanäle (43) fluchtend in einer Reihe liegen.



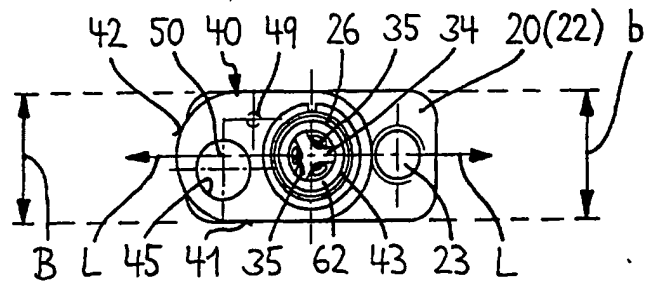


Fig. 2

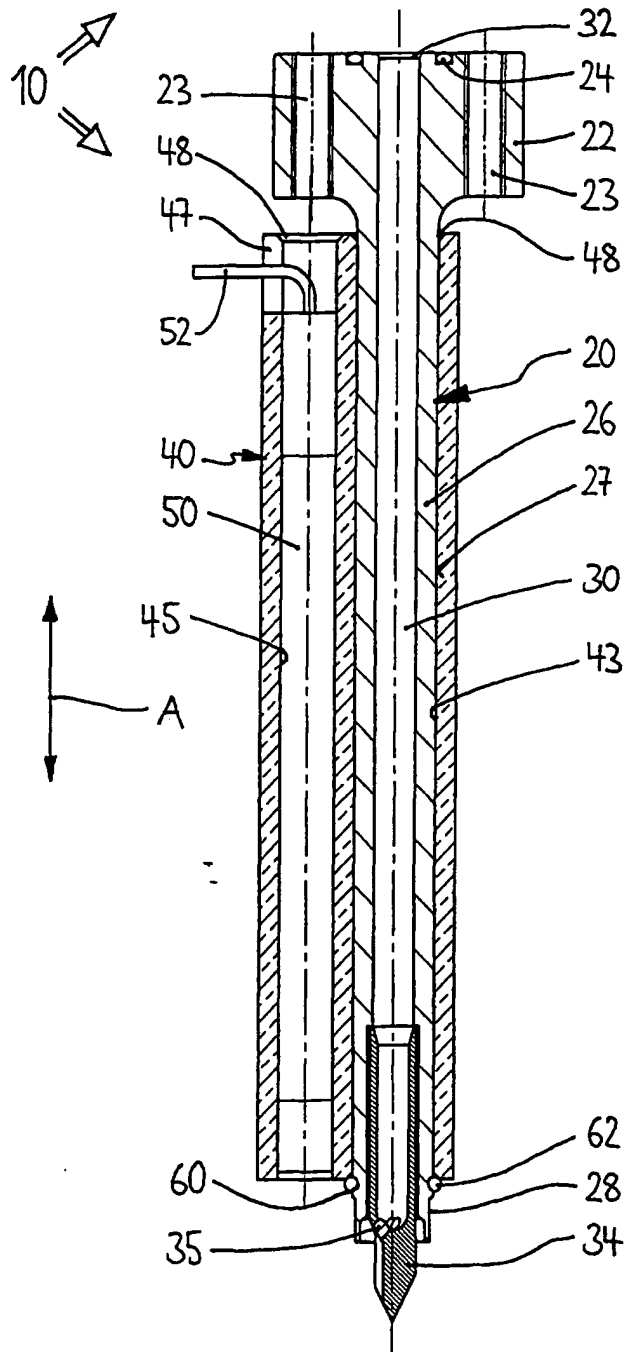


Fig. 1

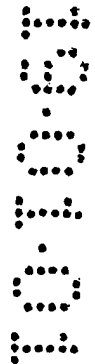
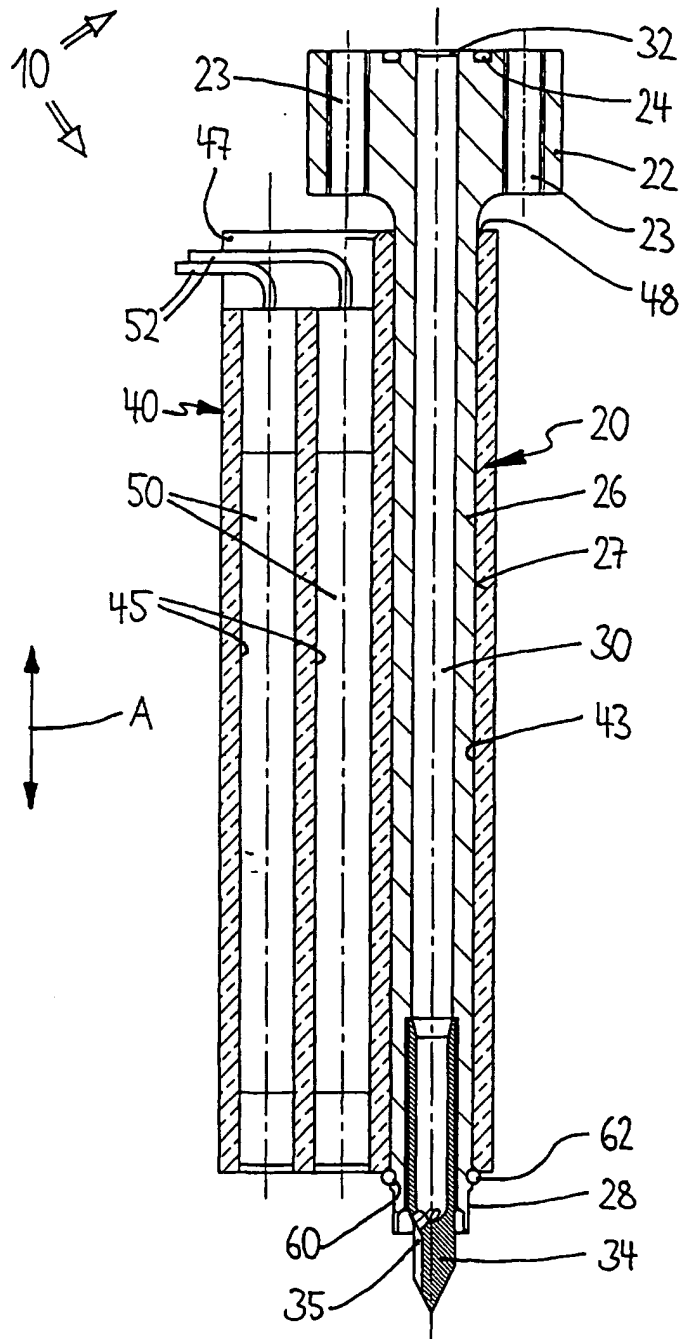
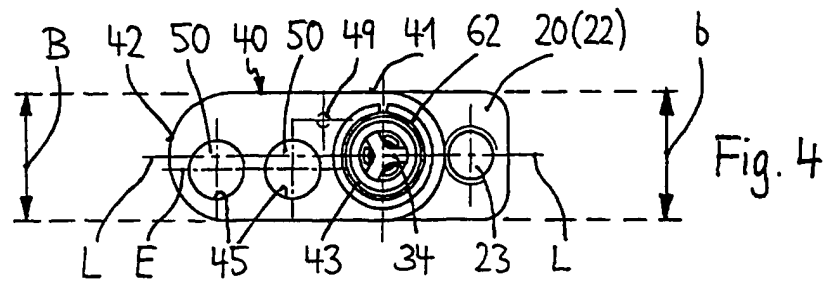


Fig. 3

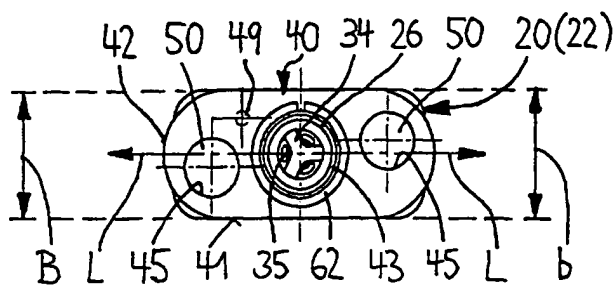


Fig. 6

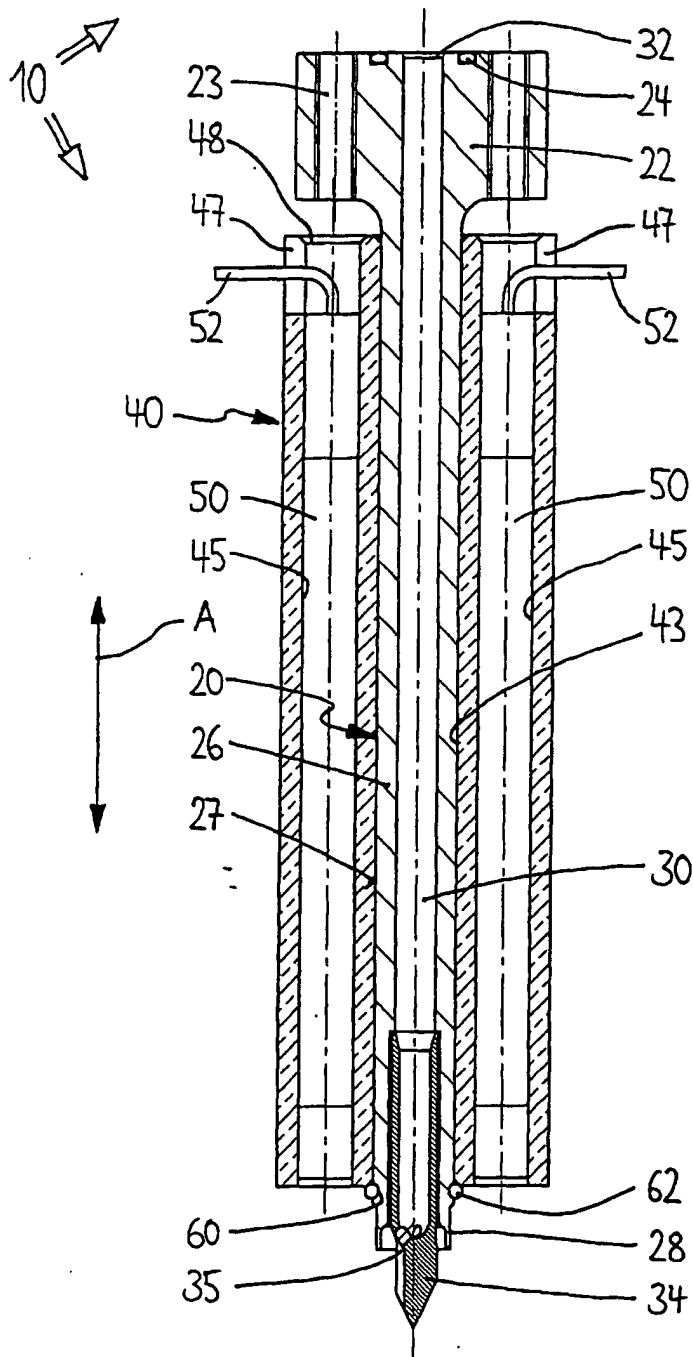
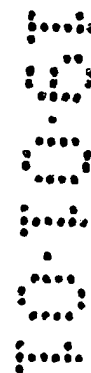


Fig. 5





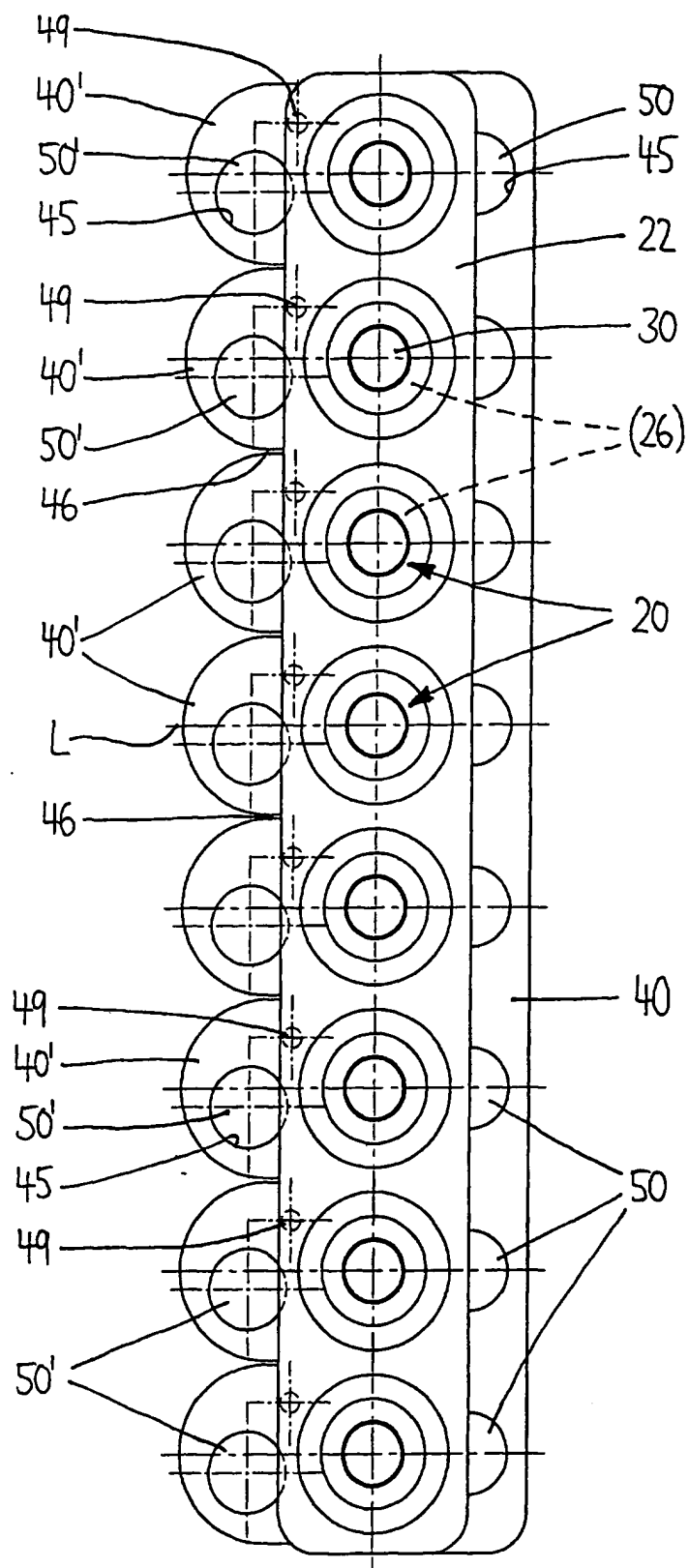


Fig. 8

